

**Technischer Anhang
zum Datenüberlassungsvertrag (DÜV)**

für das

**„Durchgängige Elektronische Fahrplanauskunfts- und Anschluss-
sicherungs-System“ auf Basis von Echtzeitdaten
(DEFAS FGI BAYERN)**

02. Dezember 2011

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Ausgangssituation..... | 3 |
| 2 | Vertragsgegenständliche Daten | 4 |
| 2.1 | Mindestanforderungen von DEFAS FGI BAYERN | 4 |
| 2.1.1 | für Fahrgastinformation auf Basis von Soll-Daten | 4 |
| 2.1.2 | für Fahrgastinformation auf Basis von Echtzeitdaten | 4 |
| 2.1.3 | für Anschlusssicherung..... | 5 |
| 2.2 | Soll-Daten | 5 |
| 2.2.1 | Soll-Fahrplan (Jahres- und Periodenfahrplan) | 5 |
| 2.2.2 | Sachdaten | 8 |
| 2.2.3 | Georeferenzierte Netzelemente | 9 |
| 2.2.4 | Tarifzuständigkeiten..... | 10 |
| 2.3 | Echtzeitdaten | 12 |
| 2.3.1 | Tagesaktueller Soll-Fahrplan | 12 |
| 2.3.2 | Ist-Daten | 12 |
| 2.3.3 | Prognose-Daten und Prognosequalitäten | 13 |
| 2.3.4 | Anschlusssicherung..... | 14 |
| 2.3.5 | Dynamische Textmeldungen..... | 14 |
| 2.3.6 | Betriebszustände von Sachanlagen und Infrastruktur | 15 |
| 3 | Datenmodalitäten..... | 16 |
| 3.1 | Datenqualität..... | 16 |
| 3.2 | Datenquantität..... | 16 |
| 3.3 | Datenintensität | 16 |
| 3.4 | Datenformate (Schnittstellen)..... | 17 |
| 4 | Zugriffsrechte und Autorisierung | 19 |
| 4.1 | Netzwerkverbindung | 19 |
| 4.2 | Soll-Daten | 19 |
| 4.3 | Echtzeitdaten | 19 |
| 5 | Darstellung der Fahrgastinformation | 19 |
| 6 | Datenlieferung an DEFAS FGI BAYERN..... | 21 |

1 Ausgangssituation

Im Rahmen des vom bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (StMWIVT) an die Bayerische Eisenbahngesellschaft mbH (BEG) beauftragten Aufbaus eines „Durchgängigen Elektronischen Fahrplanauskunfts- und Anschlusssicherungs-Systems“ auf Basis von Echtzeitdaten“ (DEFAS FGI BAYERN) wird die Übergabe von für die Fahrgastinformation relevanten Fahrplan- und Betriebsdaten der Verkehrsunternehmen erforderlich.

Soll-Daten stellen dabei die Grundlage für die Fahrgastinformation dar und dienen zugleich auch als Rückfallebene bei einer Systemstörung. Die Echtzeitdaten ergänzen die Soll-Daten um den aktuellen Betriebszustand und ermöglichen somit eine Beauskunftung der aktuellen Verkehrssituation.

Um eine einheitliche und eindeutige Qualität der gelieferten Datenmengen zu erreichen, werden im Technischen Anhang zum Datenüberlassungsvertrag (TA-DÜV) Begriffe definiert und Anforderungen festgesetzt. Der DÜV ist derzeit als Beschreibung eines gemeinsam angestrebten Zielzustandes zu verstehen, der schrittweise realisiert werden soll. Die im DÜV und TA-DÜV beschriebenen Zielsetzungen und Rahmenvorgaben bei der Datenerzeugung und -weitergabe sollen den Maßstab bei zukünftigen Erweiterungen und Anpassungen der Systeme der Datenlieferanten setzen.

2 Vertragsgegenständliche Daten

2.1 Mindestanforderungen von DEFAS FGI BAYERN

Die Mindestanforderungen stellen das absolute Minimum einer Datenversorgung dar, die eine Basis-Fahrgastinformation ermöglicht.

Das Ziel von DEFAS FGI BAYERN ist es bayernweit eine hochwertige betriebsübergreifende und diskriminierungsfreie Fahrgastinformation und Anschlussicherung zur Verfügung zu stellen. Es liegt daher im Interesse der Datenlieferanten, mit dem Umfang und der Qualität ihrer Daten die bayernweite Fahrgastinformation mitzugestalten.

2.1.1 für Fahrgastinformation auf Basis von Soll-Daten

Damit DEFAS FGI BAYERN Verkehre auf Basis von Soll-Daten beauskunften kann, müssen die Datenlieferanten mindestens folgende Informationen zur Verfügung stellen:

- Soll-Fahrplan (2.2.1)
 - Kalenderdaten (2.2.1.1)
 - Ortsdaten (2.2.1.2)
 - Liniendaten (2.2.1.5)
 - Fahrplandaten (2.2.1.6)
- Eigentümer der Haltestelle (2.2.3)
- Tarifzuständigkeit (2.2.4)

Im Vergleich zur Lieferung an BAYERN-FAHRPLAN kommen lediglich die Attribute *Eigentümer der Haltestelle* (notwendig für das Rechte und Rollenmodell) und *Tarifzuständigkeit* (notwendig für den Verweis auf externe Tarif- oder Buchungssysteme) hinzu.

Angaben zur Barrierefreiheit (2.2.2.1) sind nicht verpflichtend, barrierefreies Routing ist jedoch ein wesentlicher Bestandteil von DEFAS FGI BAYERN.

2.1.2 für Fahrgastinformation auf Basis von Echtzeitdaten

Zusätzlich zu den Anforderungen für Fahrgastinformation auf Basis von Soll-Daten (2.1.1) müssen die Datenlieferanten mindestens folgende Informationen zur Verfügung stellen:

- Prognosedaten (2.3.3)

2.1.3 für Anschlusssicherung

Bei bilateral vereinbarter Anschlusssicherung wird ein Abo nach VDV453 eingerichtet, müssen mindestens folgende Information DEFAS FGI BAYERN übermittelt werden:

- Soll-Fahrplan (2.2.1)
 - Anschlussdaten (2.2.1.7)
- Anschlusssicherung (2.3.4)

Das Verfahren wird vom Technischen Betreiber von DEFAS FGI BAYERN im Detail erläutert.

2.2 Soll-Daten

2.2.1 Soll-Fahrplan (Jahres- und Periodenfahrplan)

In Anlehnung an VDV452 Version 1.4 umfasst der Soll-Fahrplan, die unter 2.2.1.1 bis 2.2.1.7 aufgeführten Datengruppen. Dies sind insbesondere alle Haltestellen, Linien und Fahrten (sämtliche Haltestellen, Kalendertag, Uhrzeit, Fahrdauer, Fahrzeiten zwischen den Haltestellen), der Gültigkeitszeitraum sowie alle fahrgastrelevanten Zusatzinformationen, wie z. B. Verkehrstage, Anschlüsse und Service-Attribute (Beförderungsklasse, Fahrrad- und Gepäcktransport, Anmeldefristen und Telefonnummern bei Bedarfsverkehren) sowie geplante Umleitungen und Schienenersatzverkehr.

Der elektronische Soll-Fahrplan kann in Form der Datenformate VDV452 (Version 1.4) oder der lieferantenspezifischen Datenformate „Hafas-Rohdatenformat“ und „DIVA-Format“ an DEFAS FGI BAYERN übergeben werden. Für den Import in DEFAS FGI BAYERN stellt die BEG eine browserbasierte Anwendung (DIVAWeb) zur Verfügung, in der der Datenlieferant auch die Qualitätssicherung seiner Daten vornimmt (z. B. Konsolidierung von Haltestellen).

Soweit betriebsseitig vorhanden oder mit vertretbarem Aufwand zu erstellen, ist jede unterjährige Änderung des Soll-Fahrplans unverzüglich einzupflegen und DEFAS FGI BAYERN zu übergeben; mindestens jedoch alle Änderungen, die der Datenlieferant auch in anderen Systemen (z. B. einem RBL) versorgt. Zur Sicherung der Datenkonsistenz hat die Lieferung aus dem Planungswerkzeug gleichzeitig an das RBL und an DEFAS FGI BAYERN zu erfolgen.

Für die Vollständigkeit, Aktualität, Konsistenz, Korrektheit sowie die semantische¹ und metrische Genauigkeit der Fahrplandaten seines Verkehrsgebiets sorgt der Betreiber des exportierenden Systems. DEFAS FGI BAYERN sorgt für die bayernweite Einhaltung dieser Qualitätsparameter.

¹ Gibt an, ob die Attribute im geforderten Wertebereich übermittelt werden (z. B. Umsteigezeit in Sekunden statt Minuten).

2.2.1.1 Kalenderdaten

Tagesarten und deren Gültigkeit im Firmenkalender. Enthält die Gültigkeit der übermittelten Fahrpläne, sodass mehrere Fahrpläne in DEFAS FGI BAYERN hinterlegt werden können.

2.2.1.2 Ortsdaten

Ortsdaten umfassen die Haltestellen und Haltestellenmasten (Haltepunkte, Steige) und sind für die Integration von Fahrplänen unterschiedlicher Lieferanten sowie die grafische Darstellung der berechneten Verbindungen von großer Bedeutung.

Der Datenlieferant übergibt die Ortsdaten aller angefahrenen Haltestellen mit dem ihm vorliegenden Detailgrad (Haltestelle, Bereich, Steig).

Für alle Haltestellen muss der Name der Haltestelle sowie die Geo-Koordinate der angefahrenen Haltestellenmasten (Haltepunkte, Steige) übergeben werden. Besteht eine Haltestelle aus mehreren Bereichen, so muss ebenfalls eine minutenscharfe Umsteigezeit zwischen den Bereichen in Form einer Umsteigematrix mitgeliefert werden, sowie entsprechende Attribute zur Barrierefreiheit. Verfügt die Haltestelle im Planungsprogramm des Datenlieferanten über eine europaweit eindeutige CEN-Nummer, so muss diese ebenfalls mitgeliefert werden.

Die Angabe der Richtung (Einfahrts- / Ausfahrtsrichtung) sollte mitgeliefert werden, um die Positionierung von Haltestellen auf dem Kartenmaterial zu erleichtern (Hinweis auf die Straßenseite).

Routenzwischenpunkte können angegeben werden, um die Linienverläufe grafisch darzustellen. Diese werden von jedem Datenlieferanten für seine Fahrten geliefert. Linienverläufe können in DIVAWeb überprüft werden und gegebenenfalls Zwischenpunkte hochgeladen werden,

Im Rahmen von DEFAS FGI BAYERN wird ein zentrales Haltestellenkataster für alle Haltestellen in Bayern erstellt. Hierfür wird jeder Haltestelle, jedem Bereich und jedem Haltemast (Haltepunkt, Steig) eine eindeutige Kennung gemäß dem CEN IFOPT Standard zugewiesen. Intern in DEFAS FGI BAYERN wird diese Kennung als Schlüssel für die Orte verwendet. Es wird jedem Datenlieferanten empfohlen, diese eindeutige Kennung aus DEFAS FGI BAYERN auch in sein Planungsprogramm zu importieren und bei der Weitergabe der Daten an Dritte oder an DEFAS FGI BAYERN zu verwenden. Dies stellt eine bayernweite eindeutige Bezeichnung der Orte sicher und erleichtert eine fehlerfreie Bearbeitung der Daten in DEFAS FGI BAYERN.

Der Datenlieferant ordnet die Haltestellen seines Fahrplans den bayernweit eindeutigen Haltestellen im Haltestellenkataster zu. Das erfolgt mittels einer Zuordnungstabelle, die entweder in seinem System oder über DIVAWeb angelegt und gepflegt wird.

2.2.1.3 Betriebsdaten der Fahrzeuge

Diese Daten sind notwendig, um die Ausstattung und Serviceattribute (z. B. Niederflur) beauskunfteten und langfristig betriebsübergreifende Fahrgastlenkung betreiben zu können. Diese Daten stehen nur der Fahrgastinformation zur Verfügung und können nicht von anderen Datenlieferanten oder Datennutzern aus DEFAS FGI BAYERN ausgelesen werden.

2.2.1.4 Netzdaten (Teilstrecken)

Definiert gerichtete Verbindungen im Netz. Über Zwischenpunkte lässt sich der Linienvverlauf geografisch festlegen und zeichnerisch darstellen.

2.2.1.5 Liniendaten

Linien und Linienvverläufe samt Zwischenpunkten (soweit vorhanden).

2.2.1.6 Fahrplandaten

Fahrten und fahrtabhängige Haltezeiten. Zu den Fahrplandaten zählen auch das Attribut Sitzbleiber, Zugverbandstabellen sowie Informationen zu Koppelung und Flügelung von Zügen, für den Fall, dass diese nicht als Zugverband modelliert sind.

Fahrzeugumläufe sind nicht relevant für die Fahrgastinformation und werden nicht an DEFAS FGI BAYERN übermittelt.

2.2.1.7 Anschlussdaten

Wurden bilaterale Vereinbarungen zur Anschlusssicherung zwischen Partnern im ÖV getroffen, sind die Anschlussdaten zu übergeben. Diese Umsteigebeziehungen werden bei Auskünften auf Basis von Soll-Daten als „wird in der Regel abgewartet“ gekennzeichnet.

Damit DEFAS FGI BAYERN in Auskünften auf Basis von Soll-Daten gerade zu zeitlichen Randlagen die zuverlässigste Route beauskunfteten kann, muss die Fahrplanabweichung, die dem Abbringer entstehen darf, angegeben werden.

2.2.2 Sachdaten

Beschreiben die Ausstattung und die verkehrlich relevante Umgebung der Haltestellen. Eine detaillierte Auflistung findet sich in ANHANG 1 Haltestellenkategorien. DEFAS FGI BAYERN gibt ein Zielniveau für Haltestellenkategorien vor. Welcher Detailgrad an Information geliefert wird, bestimmt der Datenlieferant zusammen mit dem jeweiligen Aufgabenträger.

Teile der Sachdaten können bereits heute über standardisierte Schnittstellen (z. B. VDV456 oder SIRI FM) übertragen werden. Für alle anderen Daten wird der Technische Betreiber von DEFAS FGI BAYERN zusammen mit dem Datenlieferanten den geeigneten Übertragungsweg festlegen.

2.2.2.1 Angaben zur Barrierefreiheit

Das barrierefreie Routing steht bei DEFAS FGI BAYERN im Vordergrund. Für ein barrierefreies Routing ist an der Haltestelle eine einfache Angabe zur Barrierefreiheit zu hinterlegen. Diese ist mindestens zweistufig (ja / nein). Mehrstufige Angaben, wie bei der Stationsdatenbank der BEG (z. B. 5-stufig), werden unterstützt.

Werden georeferenzierte Netzelemente erfasst, sind detaillierte Angaben zur Barrierefreiheit zu hinterlegen. Diese umfassen in Abhängigkeit des Knoten- oder Kantentyps (z. B. Lift, Rolltreppe, Rampe, Treppe) dessen Merkmale (z. B. Lift: Tragkraft, Breite der Tür, Geschwindigkeit, benötigte Zeit, etc.).

Eine weitere detaillierte Angabe zur Barrierefreiheit ist die Restspalte sowie die Reststufe. Diese wird für den Bahnsteig / die Bahnsteigkante / Haltestellemast und bezogen auf einen Fahrzeugtyp angegeben.

2.2.2.2 Einrichtungen für die Reise

Auszug:

- Fahrkartenautomat (Nahverkehr / Fernverkehr, Verkehrsunternehmen / Verbund)
- Fahrkartenverkaufsstelle (Nahverkehr / Fernverkehr, Verkehrsunternehmen / Verbund, mit Öffnungszeiten)
- Fahrkartenentwerter

2.2.2.3 Weitere Ausstattung der Haltestelle

Auszug:

- Notfalleinrichtungen (z. B. Defibrillator)
- Notrufsäule

2.2.2.4 Schnittstellen zum IV

Es wird mindestens das Vorhandensein eines P+R, B+R und Taxi-Bereichs gekennzeichnet. Darüber hinaus kann die Position des Bereichs mit Geo-Koordinaten als Punkt oder Fläche hinterlegt werden.

2.2.2.5 Graphische Informationen

Auszug:

- Umgebungsplan
- Fotos der Haltestelle
- Piktogramme / Symbole zur Nutzung in den Auskunftsportalen

2.2.3 Georeferenzierte Netzelemente

Unter georeferenzierten Netzelementen werden Objekte verstanden, deren Abbildung in Datenbanken mittels ihrer geografischen Lage (z. B. Längen- und Breitengrad oder andere) stattfindet. Jeder Datenlieferant kann digitale Netzelemente in DEFAS FGI BAYERN hochladen, die für das Routing herangezogen werden. Die Netzelemente werden in das GIS System von DEFAS FGI BAYERN integriert. Für eine multimodale Auskunft ist ein integriertes GIS System notwendig. Die durch den Datenlieferanten hochgeladenen Netzelemente müssen sich deswegen auf das integrierte Wegenetz von DEFAS FGI BAYERN beziehen.

Zu diesen Elementen gehören:

- Haltestellen / Bereiche / Haltestellenmasten (Haltepunkte, Steige)²
- Routenzwischenpunkte von Linienverläufen²
- Zugänge, Treppen, Rolltreppen, Lifte
- Schnittstellen zum Individualverkehr (IV)
- Polygonzüge zur Definition von Räumen mit Bedarfsverkehr
- POIs und sonstige Objekte mit Raumbezug

Für georeferenzierte Netzelemente ist folgendes zu übermitteln:

- ID (des Netzelements) bezogen auf das integrierte Wegenetz von DEFAS FGI BAYERN
- Geo-Koordinate
- Typ (z. B. Zugang zum ÖV, Betriebsstraße)

² Nur wenn diese Daten nicht über den Soll-Fahrplan übermittelt werden können (2.2.1)

- Merkmale je nach Typ

Für einzelne Netzelemente können Betriebszeiten (z. B. Öffnungszeiten von Zugängen) und Richtungen (z. B. Rolltreppe) festgelegt werden.

Die Datenlieferanten sind angehalten, Geo-Koordinaten mit einer horizontalen Genauigkeit von mindestens 2,5 Metern zu liefern. Diese Genauigkeit ist notwendig, um ein Routing von Mast zu Mast zu ermöglichen und um Haltestellen-Duplikate effizient zu erkennen.

Zusammen mit den Geo-Koordinaten übermitteln die Datenlieferanten folgende Metadaten:

- Bezugssystem
z. B. Bessel-Ellipsoid und Potsdamer Datum oder WGS84
- Koordinatentyp
z. B. Gauß-Krüger Koordinaten (x, y) oder Kartesische Koordinaten (x, y, z)
- Methode der Erfassung
z. B. Vermessung mit GPS, Orthofoto mit 40 cm Auflösung
- Datum der Erfassung

2.2.4 Tarifzuständigkeiten

Damit DEFAS FGI BAYERN auf das zuständige externe System zur Tarifauskunft verweisen kann, muss pro Haltestelle die Tarifzuständigkeit (z. B. der Verbund) übermittelt werden. Dabei kann eine Haltestelle auch in die Zuständigkeit mehrerer Verbünde oder Verkehrsunternehmen fallen.

Der Datenlieferant hinterlegt an den entsprechenden Haltestellen das Tarifattribut Bayern-Ticket, sofern dieses Ticket vom Verkehrsunternehmen anerkannt wird. DEFAS FGI BAYERN wird Tarife nur dann verlinken, wenn die Reise innerhalb eines Tarifgebiets stattfindet. Geht die Reise über Tarifgrenzen hinweg, ist entweder keine Tarifauskunft möglich oder, falls kein Fernverkehr genutzt wird, wird das Bayern-Ticket als Rückfallebene verlinkt.

Die Tarifzuständigkeit könnte im Fall der VDV452 beispielsweise im Feld „Zusatz_Info“ mit „Tarif: Kennung des Tarifzuständigen“ übergeben werden.

Sind Tarife vom Verkehrsmittel abhängig (z. B. teilweise Verbundtarif bei RE gültig), so sind tarifliche Hinweise mit der Fahrt zu hinterlegen.

Vorhandene Systeme zur Tarifauskunft und Buchung sind dem Technischen Betreiber anzugeben.

Werden für die Berechnung des Tarifs einer Fahrt durch externe Tarifserver weitere Attribute außer der Folge der durchfahrenen Haltestellen benötigt, so müssen diese mit den Fahrplandaten mitgeliefert bzw. in DIVAWeb gepflegt werden:

- Tarifgeber
- Tarifzone je Haltestelle
- Tarifzonenübergangspunkte
- Tarifpunkt
- Tarife je Verkehrsmittel

2.3 Echtzeitdaten

Zu den zur Verfügung zu stellenden Echtzeitdaten zählen insbesondere:

- Prognosen zu den Ankunftszeiten und Abfahrtszeiten, sowie deren Korrekturen im laufenden Betrieb
- Ausfälle ganzer Fahrten oder von Teilen von Fahrten,
- zusätzliche Fahrten,
- Änderung des Fahrwegs (z. B. Umleitung, Umweg, Haltestellensperrung oder Kurzwende),
- Änderung des Fahrzeugstyps oder der Ausstattung (z. B. Barrierefreiheit),
- Änderung der angefahrenen Haltestellen/Haltestellenmasten (Haltepunkt, Steig, Gleis),
- Änderungen von Attributen (z. B. Einsteigeverbot, Fahrradmitnahme),
- Informationen über Anschlussentscheidungen (z. B. Anschluss wird gehalten/gebrochen, Abbringer wartet bis ...),
- sonstige Abweichungen von den Soll-Daten,
- so weit möglich: Angaben zu den Gründen und Ursachen einer Störung.

Optional können z. B. Daten zum aktuellen Besetzgrad des Verkehrsmittels übertragen werden.

2.3.1 Tagesaktueller Soll-Fahrplan

Tagesscharfe Aktualisierungen (kurzfristig) des Fahrplans finden ausschließlich über das vorhandene RBL statt. Alle Abweichungen vom Soll-Fahrplan (2.2.1), die im Planungswerkzeug oder RBL gepflegt wurden, sind an DEFAS FGI BAYERN zu übermitteln.

Zur Übergabe dieser Daten dient die VDV Schnittstelle 454 (aktuell ist die Version 1.2: darin enthalten sind auch Anschlussinformationen) mit dem Dienst REF AUS oder die CEN-normierte Schnittstelle SIRI PT soweit im RBL realisiert.

2.3.2 Ist-Daten

Über VDV454 sind an DEFAS FGI BAYERN die tatsächlich gehaltene Ankunfts- und Abfahrtszeit eines Fahrzeugs an einer Haltestelle sowie die aktuelle Position (VDV453 VIS) zu übermitteln.

2.3.3 Prognose-Daten und Prognosequalitäten

Prognose-Daten

Fahrzeitrelevante Prognose-Daten sind die in den RBL berechneten, fahrt- und linienspezifischen Ankunfts- bzw. Abfahrtszeiten an nachfolgenden Haltestellen. Die Berechnungen stützen sich auf die Ist-Daten des Fahrbetriebs (an Haltestellen und auf der Strecke) sowie auf Zustandsmeldungen über die Einsatzfahrzeuge (z. B. Türdefekt, reduzierte Motorleistung) und den Verkehrsablauf (z. B. Stau, Streckensperrung). Zudem fließen dispositive Maßnahmen (z. B. Ersatzfahrzeug, Fahrerwechsel) ein. Aus der Summe aller Entscheidungsgrundlagen ermittelt das Verkehrsunternehmen die veröffentlichten Prognose-Daten.

Prognose-Daten und Prognosequalitäten sind für die komplette Fahrt (Ankunfts- und Abfahrtszeiten an nachfolgenden Haltestellen) zu ermitteln und an DEFAS FGI BAYERN zu übertragen.

DEFAS FGI BAYERN ist der RBL-Betreiber zu nennen sowie das Prognoseverfahren (z. B. linear oder exponentiell) und dessen qualitative Überprüfung (Prüfung der Eintrittswahrscheinlichkeit der Prognosen) einmalig und bei Veränderungen darzulegen.

Prognosequalität

Jedes haltestellenspezifische Prognose-Datum (erwartete Ankunfts- und Abfahrtszeit) muss mit einer Prognosequalität belegt sein und für DEFAS FGI BAYERN bereitgestellt werden. Es ist der VDV-Standard umzusetzen, welcher derzeit im Rahmen der Fortschreibung der Schnittstellen VDV 453 und 454 endabgestimmt wird.

Die Prognosequalität ist spätestens bei der nächsten Systemerneuerung eines Betriebsleitsystems vorzusehen und einzurichten.

2.3.4 Anschlusssicherung

Wurden bilaterale Vereinbarungen zur Anschlusssicherung getroffen, wird über DEFAS FGI BAYERN ein Abonnement nach VDV453 zwischen den Partnern des ÖV eingerichtet. Das Verfahren wird vom Technischen Betreiber von DEFAS FGI BAYERN im Detail erläutert.

Falls diese überwachten Anschlüsse dem Fahrgast kommuniziert werden sollen, werden die Ergebnisse der Anschlusssicherung vom Datenlieferanten über VDV454 zur Fahrgastinformation an DEFAS FGI BAYERN übermittelt. Das gilt sowohl für Anschlüsse innerhalb des eigenen Unternehmens als auch mit anderen Verkehrsunternehmen.

2.3.5 Dynamische Textmeldungen

Sowohl im Regel- als auch im Störfall werden neben numerischen auch begleitende Textinformationen für den Fahrgast erforderlich (z. B. Störfallbeschreibung, Verspätungsbegründungen, verhaltens- und orientierungsrelevante Anweisungen, Anschluss Hinweise, Gleisänderungen).

Dynamische Textmeldungen der Datenlieferanten werden über standardisierte Schnittstellen, beispielsweise SIRI SX, an DEFAS FGI BAYERN übergeben. DEFAS FGI BAYERN belässt die Textmeldungen inhaltlich-redaktionell unverändert (der korrekte Inhalt kommt von den Datenlieferanten). Eine Aufbereitung des Formats dient lediglich dazu, die Informationen auf unterschiedlichen Informationsmedien darzustellen.

Nicht automatisiert verarbeitbare Meldungen, wie manueller Freitext, können über

- VDV 453-Dienst DFI (Freitext in FahrtInfo),
- VDV 454-Dienst AUS (Freitext in HinweisText),
- VDV 453-Dienst AND (Freitext)

übermittelt werden. DEFAS FGI BAYERN kann diese Meldungen lediglich an Konsumenten (z. B. andere RBL Systeme) durchleiten.

Automatisiert verarbeitbare Meldungen, wie strukturierte oder standardisierte Meldungen, können durch

- SIRI Dienst SituationExchange -SX (Entwurf)
- TPEG

übermittelt werden. Falls es einen abgestimmten VDV Standard geben wird, können auch darüber Meldungen übermittelt werden.

Automatisiert verarbeitbare Meldungen können durch DEFAS FGI BAYERN nach entsprechend abgestimmten und hinterlegten Regeln gefiltert, ergänzt, verschnitten und für das Anzeigemedium (auch Text2Speech) angepasst werden.

Ziel ist es, dass die Textmeldungen des Öffentlichen Verkehrs aus standardisierten Textbausteinen erstellt und damit betriebsübergreifend auf den verschiedensten Informationsinstrumenten (z. B. Anzeiger an der Haltestelle, mobiles Endgerät) inhaltlich gleich und abgestimmt angezeigt werden können. Dabei erscheint der EU-Standard (SIRI SX mit Verwendung der TPEG-Codes) als sehr geeignet, der auch eine automatische und damit wirtschaftlich sparsame Übersetzung der Textmeldungen des ÖV in andere Sprachen zulässt.

2.3.6 Betriebszustände von Sachanlagen und Infrastruktur

Dazu zählen Informationen aus dem Facility Management, z. B. die Sperrung von Netzelementen, Betriebszustände und Richtungen von Rolltreppen, Liften, Automaten, Zugängen sowie die Auslastung von P+R Anlagen.

Das Datenformat, in dem diese Daten übermittelt werden, hängt von den Systemen ab, in denen diese Informationen erfasst werden und vorliegen. Daher ist zwingend ein Schnittstellengespräch zwischen dem Technischen Betreiber von DEFAS FGI BAYERN und dem Datenlieferanten vorzusehen.

3 Datenmodalitäten

3.1 Datenqualität

Für die Qualität der betriebsübergreifenden Fahrgastinformation ist sowohl die Qualität der gelieferten Daten als auch deren bayernweite Integration maßgebend. Ziel ist die höchstmöglich vorhandene bzw. dauerhaft lieferbare Qualität der Daten.

Für die Vollständigkeit, Aktualität, Konsistenz, Korrektheit sowie die semantische und metrische Genauigkeit der gelieferten Daten seines Verkehrsgebiets sorgt der Betreiber des exportierenden Systems. DEFAS FGI BAYERN sorgt für die bayernweite Einhaltung dieser Qualitätsparameter.

Beispielsweise drückt sich die Qualität der Soll-Daten in der richtigen Eingabe von Datum und Gültigkeit der Abfahrtszeiten der Verkehrsmittel an den Haltestellen sowie der richtigen (georeferenzierten) Lagebeschreibung der Haltestellen und Verkehrsinfrastrukturen (z. B. Lifte und Rolltreppen) sowie der Tarifdaten aus. Während dynamische Textmeldungen an ihrer Aktualität, Aussagekraft und Gültigkeit gemessen werden. D. h., dass die Textmeldungen mit den über die Fahrgastinformation gemeldeten Soll- und Echtzeitdaten übereinstimmen müssen.

3.2 Datenquantität

Der Datenlieferant hat die ihm vorliegenden Daten seiner Verkehre vollständig zu übermitteln oder durch Dienstleister (z. B. RBL- oder Infrastrukturbetreiber) übermitteln zu lassen. Konkret sind das die unter „6 Datenlieferung an DEFAS FGI BAYERN“ festgelegten Datengruppen.

Lediglich für die Sachdaten (Ausstattung der Haltestellen) bestimmt der Datenlieferant den Umfang und Detailgrad der Lieferung.

3.3 Datenintensität

Die Datenintensität beschreibt die Taktung der Übertragung vom Datenlieferanten an DEFAS FGI BAYERN.

Soll-Daten werden im Wesentlichen ereignisgesteuert (z. B. bei Fahrplanwechsel) und bei Änderungen (tagesaktueller Soll-Fahrplan) übertragen.

Ist-Daten werden bei Ankunft bzw. Abfahrt an oder von einer Haltestelle übertragen.

Prognose-Daten und **Prognosequalitäten** sind an DEFAS FGI BAYERN zu übermitteln, sobald diese im RBL erzeugt werden. Für den Personennahverkehr sind diese Daten spätestens eine Stunde vor Fahrtbeginn für die komplette Fahrt (Ankunfts- und Abfahrtszeiten an nachfolgenden Haltestellen) zu ermitteln und zu übertragen. Dabei sind lediglich die vom Soll-Fahrplan abweichenden Zeiten zu übermitteln. Über einen Schwellenwert (Hysterese), der im Rahmen der standardisierten Schnittstellen gesetzt werden kann, lässt sich der Umfang der anfallenden Prognose-Daten (z. B. Verspätungen minutenscharf, Verspätungen größer 3 Minuten,...) beliebig einschränken.

ken. Die Hysterese soll an den betrieblichen Anforderungen ausgerichtet werden. Für Anschlusssicherung ist eine minutenscharfe Aktualisierung anzustreben.

Die Intensität der **Anschlusssicherung** wird bilateral vereinbart und im VDV Abonnement definiert. Für die Information über Anschlusssicherungen sind selbst kleine Abweichungen von erhöhter Wichtigkeit. Die Aktualisierungsrate zur Fahrgastinformation (VDV454 AUS) sollte deswegen eine Minute betragen.

Die Intensität von **Betriebszuständen der Sachanlagen** und Infrastruktur, hängt stark vom Datenexportierenden System ab und wird daher im Schnittstellengespräch zwischen Datenlieferanten und Technischem Betreiber von DEFAS FGI BAYERN vereinbart.

Werden **dynamische Textmeldungen** erzeugt, sind diese unverzüglich an DEFAS FGI BAYERN zu übermitteln.

3.4 Datenformate (Schnittstellen)

DEFAS FGI BAYERN gewährleistet eine Verarbeitung der gelieferten Daten gemäß der zum Zeitpunkt der Realisierung von DEFAS FGI BAYERN implementierten Schnittstellen.

Zur einfacheren Darstellung werden die Schnittstellen in Typ *Soll* und Typ *Echtzeit* unterschieden. Über die Schnittstellen *Soll* werden ausschließlich Soll-Daten übertragen. Über die Schnittstellen *Echtzeit* werden die anfallenden Echtzeitdaten übertragen.

Durch DEFAS FGI BAYERN werden von der Schnittstelle *Soll* folgende Datenformate unterstützt:

- VDV452
- VDV456
- DIVA
- HAFAS-Rohdatenformat
- Damon
- Microbus
- EPON
- IDF
- Interplan
- Viriato
- Lagis
- Trapeze
- TPEG
- Universale Schnittstelle

Durch DEFAS FGI BAYERN werden von der Schnittstelle *Echtzeit* folgende Datenformate unterstützt:

- VDV453
- VDV454
- SIRI
- WMS
- IDF
- DIVA
- HAFAS-Rohdatenformat
- Lagis

Diese Liste der unterstützten Schnittstellen wird im Lauf der Realisierung von DEFAS FGI BAYERN ergänzt.

Generell besteht die Anforderung an den ByIMS, alle Dateiformate zu unterstützen, die bei den Verkehrsunternehmen zum Einsatz kommen. Das gilt für bestehende Datenformate ebenso wie für zukünftige Entwicklungen vorhandener bzw. neuer Datenformate und -versionen. Grundsätzlich soll die Anzahl der Schnittstellen möglichst gering gehalten werden, um die Betriebskosten des Systems gering zu halten.

In Schnittstellengespräche zwischen dem Datenlieferanten und dem Technischen Betreiber von DEFAS FGI BAYERN werden gemeinsam geeignete Lösungen für einzelne Datengruppen und Umsysteme festgelegt.

Für die Bereitstellung der Schnittstellenspezifikation einer nicht offen gelegten Schnittstelle und die Vergütung für ggf. anfallende Lizenzgebühren ist dasjenige Verkehrsunternehmen verantwortlich, dessen Systeme dieses Datenformat erzwingen.

4 Zugriffsrechte und Autorisierung

4.1 Netzwerkverbindung

Der Datenlieferant wird an DEFAS FGI BAYERN über einen VPN-Tunnel angeschlossen.

4.2 Soll-Daten

Jeder Datenlieferant, der einen **Soll-Fahrplan** an DEFAS FGI BAYERN übergibt, hat das Recht Soll-Fahrpläne anderer Datenlieferanten ausschließlich zum Zweck der nicht kommerziellen und diskriminierungsfreien Fahrgastinformation herunter zu laden. Dieses Recht umfasst nur Daten, die in einem gedruckten Fahrplan veröffentlicht würden, also z. B. nicht Geo-Koordinaten von Haltestellen (Haltestellenmasten / Bahnsteigkanten).

Grafische Informationen, Sachdaten, digitale Netzelemente sowie Tarifdaten können nur nach ausdrücklicher Zustimmung des Datenlieferanten angeschlossenen Systemen zur Verfügung gestellt werden.

4.3 Echtzeitdaten

Ist-Daten, Prognose-Daten und Prognosequalitäten der Verkehrsunternehmen können durch den jeweiligen Aufgabenträger ausgewertet werden, wenn die Verkehrsverträge dies vorsehen. Auf Basis bestehender bilateraler Vereinbarungen zur Anschlusssicherung und -information werden die Prognosedaten und Prognosequalitäten den dafür autorisierten Datenabnehmer bereitgestellt. Betriebszustände von Sachanlagen und Infrastruktur können durch angeschlossene Systeme abonniert werden, wenn diese durch den ursprünglichen Datenlieferanten dazu autorisiert sind.

5 Darstellung der Fahrgastinformation

DEFAS FGI BAYERN ist ein Hintergrundsystem zur Fahrgastinformation und Anschlusssicherung auf Basis von Echtzeitdaten.

Die Fahrgastinformation erfolgt in externen Systemen, deren Betreiber einen Datennutzungsvertrag / Portalvertrag mit der BEG abgeschlossen haben. Darin werden folgende Punkte zur Darstellung der Fahrgastinformation geregelt:

- Die Darstellung der Fahrgastinformation hat grundsätzlich diskriminierungsfrei zu erfolgen.
- Verbindungen die von DEFAS FGI BAYERN geliefert werden, sind alle und in der gelieferten Reihenfolge zu beauskunften. Es darf insbesondere nicht neu geroutet werden.

- Das Hervorheben, Weglassen oder Priorisieren einzelner Verkehrsmittel, Verkehrsunternehmen oder Linien ist untersagt.
- Alle zu einer Verbindung übermittelten Wege und Fahrten und deren Angaben sind darzustellen (siehe „Angaben einer Fahrt“)
- Hinweis auf die Herkunft der Fahrgastinformation (DEFAS FGI BAYERN, BEG)
- Die von DEFAS FGI BAYERN übergebenen Piktogramme von Linien und Logos der Verkehrsunternehmen sind anzuzeigen, ebenso ein Link auf die Verkehrsunternehmen.
- Auskünfte auf Basis von Soll- oder Echtzeitdaten sind entsprechend zu kennzeichnen.
- Fahrten, die mit Soll- oder Echtzeitdaten versorgt werden können, sind entsprechend zu kennzeichnen.
- Die von DEFAS FGI BAYERN übermittelten Piktogramme und Links zu externen Tarif- und Buchungssystemen sind darzustellen.

Werden die oben genannten Punkte beachtet, liegt die weitere Ausgestaltung der Fahrgastinformation (z. B. Layout und Farbgestaltung) in der Zuständigkeit und Verantwortung des Betreibers des Fahrgastinformationssystems.

Angaben einer Fahrt

Die Angaben einer Fahrt können folgende Punkte umfassen:

- Linie (z. B. S5)
- Fahrtnummer (falls keine Liniennummer vergeben wurde)
- Verkehrsmittel
- Gültigkeitszeitraum und Verkehrstag
- Zielanzeige mit Laufweg
- Ankunfts- und Abfahrtzeiten
- Name des Halts
- Service-Angaben
- Tarifliche Hinweise, Bsp. Sprinter-Aufpreis, Reservierungspflicht, Anerkennung von Verbundfahrausweisen
- Steig- und Gleisangaben

6 Datenlieferung an DEFAS FGI BAYERN

| Daten | Seite | Keine Lieferung | Datenlieferant | Lieferung im Auftrag Dritter [Name] | Lieferung durch Dritte ³ [Name] |
|--|-------|--------------------------|--------------------------|--|---|
| Soll-Fahrplan | 5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| Sachdaten | 8 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| • Angaben zur Barrierefreiheit | 8 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| • Einrichtungen für die Reise | 8 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| • Weitere Ausstattung der Haltestelle | 8 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| • Schnittstellen zum IV | 9 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| • Grafische Informationen | 9 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| Georeferenzierte Netzelemente | 9 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| Tarifdaten | 10 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| Tagesaktueller Soll-Fahrplan | 12 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| Ist-Daten | 12 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| Prognose-Daten und Prognosequalitäten | 13 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| Anschlusssicherung | 14 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| Dynamische Textmeldungen | 14 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| Betriebszustände von Sachanlagen und Infrastruktur | 15 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |

Tab. 1: Erklärung des Datenlieferanten zu den Daten, die an DEFAS FGI BAYERN geliefert werden

³ Der Datenlieferant stellt sicher, dass Dritte entsprechend verpflichtet werden.

ANHANG 1 Haltestellenkategorien

Kategorie 3: Zielniveau 1 (einfache Haltestelle)

Kategorie 5: Zielniveau 2 (Haltestelle mit mehreren Bereichen oder komplexen Fußwegen)

| Datenkategorie | Datum | Haltestellenkategorie | | | | | | |
|-----------------------------------|---|-----------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Identifikation und Geo-Koordinate | Haltestelle (HID, Name, Geo-Koordinate) | x | | | | | | |
| | Eigentümer (ID des VU/VV) | x | | | | | | |
| | Tarifzuständigkeit (ID des VU/VV) | x | | | | | | |
| | Haltestellenbereich (HBID, Name, Geo-Koordinate [Polygonzug]) | | | x | | | | |
| | Haltestellenmast (HMID, Name, Geo-Koordinate, Tarifzuständigkeit) | | x | | | | | |
| | Bahnsteig (BID, Name, Geo-Koordinate, Tarifzuständigkeit) | | x | | | | | |
| | Abschnitt eines Bahnsteigs (ABID, Geo-Koordinate, Name [z. B. Abschnitt A]) | | | | | | | x |
| | Halteposition (HPID, Geo-Koordinate) | | | | | | | x |
| Fußgängernavigation | Barrierefreiheit (ja/nein oder mehrstufig) | | x | | | | | |
| | Virtuelle Netzelemente (von ID nach ID, Zeitangabe/Meterangabe) | | | x | | | | |
| | Georeferenzierte Netzelemente mit Knoten und Kanten (Eigentümer, KKID, Geo-Koordinate) | | | | | | x | |
| | Typ Knoten und Kanten (ID z. B. Zugang ÖPNV, Lift, Rampe, Rolltreppe, Treppe, etc.) | | | | | | x | |
| | Merkmal Zugang (KKID, Betriebszeiten, Breite, Betriebszustand, Blindenleitstreifen) | | | | | | x | |
| | Merkmale Rampe (KKID, Breite, Neigung, Geländer (ja/nein), Betriebszustand) | | | | | | x | |
| | Merkmale Treppe (KKID, Breite, Geländer, von/nach Ebene, Betriebszustand) | | | | | | x | |
| | Merkmale Rolltreppe (KKID, Betriebszeiten, Richtung, Breite, benötigte Zeit, Betriebszustand) | | | | | | x | |
| | Merkmale Lift (KKID, Türbreite, Wendekreis, Tragkraft, benötigte Zeit, Betriebszustand) | | | | | | x | |
| | Reststufe/Restspalt (HMID + FahrzeugTypID (UIC-Nr.)) | | | | | | | x |
| Schnittstellen zum IV | P+R (ja/nein) | | | x | | | | |
| | B+R (ja/nein) | | | x | | | | |
| | Taxi (ja/nein) | | | x | | | | |
| | P+R: Anzahl Stellplätze (Zahl) | | | | x | | | |
| | P+R: Anzahl behindertengerechte Stellplätze | | | | x | | | |
| | P+R: Gebühren (ja/nein) | | | | | | | x |
| | P+R: Auslastung (Echtzeitdaten) | | | | | | | x |
| | B+R: Anzahl Stellplätze | | | | x | | | |
| | Position P+R / B+R / Taxi (ID, Geo-Koordinate [Punkt/Polygonzug]) | | | | | | | x |

| Datenkategorie | Datum | Haltestellenkategorie | | | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Einrichtungen für die Reise | Wartehäuschen (ja/nein) | | | | x | | | |
| | geschlossener / umschlossener Warteraum (ja/nein) | | | | x | | | |
| | Service Point (ja/nein) | | | | x | | | |
| | Fahrgastinformationsdisplay (ja/nein) | | | | x | | | |
| | Lautsprecher (ja/nein) | | | | x | | | |
| | Informationstafel (ja/nein) | | | | x | | | |
| | Fahrplan (ja/nein) | | | | x | | | |
| | Tarif (ja/nein) | | | | x | | | |
| | Linienetzplan (ja/nein) | | | | x | | | |
| | Stadtplan (ja/nein) | | | | x | | | |
| | Umgebungskarte (ja/nein) | | | | x | | | |
| | Fahrkartenautomat Nahverkehr (ja/nein) | | | | x | | | |
| | Fahrkartenautomat Fernverkehr (ja/nein) | | | | x | | | |
| | Fahrkartenverkaufsstelle Nahverkehr / Fernverkehr (ja/nein) | | | | x | | | |
| | Fahrkartenverkaufsstelle Name des Verkehrsunternehmens / Verbund | | | | x | | | |
| | Fahrkartenverkaufsstelle Öffnungszeiten (Text) | | | | x | x | | |
| | Fahrkartenentwerter (ja/nein) | | | | x | | | |
| | Position Wartehäuschen (EID, Geo-Koordinate [Punkt]) | | | | x | x | | |
| | Position geschlossener Warteraum (EID, Geo-Koordinate [Punkt]) | | | | x | x | | |
| | Position Fahrkartenautomat (EID, Geo-Koordinate [Punkt]) | | | | x | x | | |
| | Position Fahrkartenverkaufsstelle (EID, Geo-Koordinate [Punkt]) | | | | x | x | | |
| | Position Entwerter (EID, Geo-Koordinate [Punkt]) | | | | x | x | | |
| | Position Service Point (EID, Geo-Koordinate [Punkt]) | | | | x | x | | |
| | Position Informationstafel (EID, Geo-Koordinate [Punkt]) | | | | x | x | | |
| | Position Fahrgastinformationsdisplay (EID, Geo-Koordinate [Punkt]) | | | | x | x | | |
| | Position Lautsprecher (EID, Geo-Koordinate [Punkt]) | | | | x | x | | |

| Datenkategorie | Datum | Haltestellenkategorie | | | | | | |
|--|---|-----------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Weitere Ausstattung | Notfalleinrichtungen (Text: z. B. Defibrillator) | | | | | x | | |
| | Notrufsäule (ja/nein) | | | | | x | | |
| | WC (ja/nein) | | | | | x | | |
| | WC behindertengerecht (ja/nein) | | | | | x | | |
| | Kiosk/Geschäft(ja/nein) | | | | | x | | |
| | Kiosk/Geschäft Öffnungszeiten (Text) | | | | | | x | |
| | Öffentliches Telefon (ja/nein) | | | | | x | | |
| | Info Rufsäule (ja/nein) | | | | | x | | |
| | Automat für Getränke (ja/nein) | | | | | x | | |
| | Automat für Snacks (ja/nein) | | | | | x | | |
| | Abfallbehälter (ja/nein) | | | | | x | | |
| | Schließfächer (ja/nein) | | | | | x | | |
| | Videoüberwachung (ja/nein) | | | | | x | | |
| | Position Kiosk (AID, Geo-Koordinate [Punkt]) | | | | | | | x |
| | Position WC (AID, Geo-Koordinate [Punkt]) | | | | | | | x |
| | Position Schließfächer (AID, Geo-Koordinate [Punkt]) | | | | | | | x |
| | Position Notfalleinrichtungen (AID, Geo-Koordinate [Punkt]) | | | | | | | x |
| Position Telefon (AID, Geo-Koordinate [Punkt]) | | | | | | | x | |
| Graphische Information | Umgebungsplan (Bild) | | | | | | x | |
| | Haltestellenausstattungsplan (Bild) | | | | | | x | |
| | Geschosspläne (Bild) | | | | | | x | |
| | Orthofoto (Bild) | | | | | | x | |
| | Fotos der Haltestelle (Bild) | | | | | | | x |
| | Ausschnitt der topographischen Karte | | | | | | | x |

Abb. 1: Zielniveau der Sachdaten und Netzelemente